

(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : H04Q 7/38		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/42802 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 20. Juli 2000 (20.07.00)
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/00063</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 10. Januar 2000 (10.01.00)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 199 01 004.8 13. Januar 1999 (13.01.99) DE</p> <p>(71) Anmelder (<i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i>): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (<i>nur für US</i>): SCHULZ, Egon [DE/DE]; Wittenberger Strasse 3, D-80993 München (DE). SCHINDLER, Jürgen [DE/DE]; Jagowstrasse 42, D-10555 Berlin (DE).</p> <p>(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE).</p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: BR, CN, ID, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>	
<p>(54) Title: METHOD FOR SWITCHING A COMMUNICATIONS LINK TO ANOTHER CHANNEL (HANDOVER)</p> <p>(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM UMSCHALTEN EINER KOMMUNIKATIONSVERBINDUNG AUF EINEN ANDEREN KANAL (HANDOVER)</p> <p>(57) Abstract</p> <p>The invention relates to a method for switching a communications link to another channel (handover) within or between digital cellular mobile radio systems. According to the invention, such a change of channel (handover) takes only place once a complete vocal or data frame or a complete segment (PDU) or a self-contained packet has been transmitted.</p> <p>(57) Zusammenfassung</p> <p>Erfnungsgemäß erfolgt bei einem Verfahren zum Umschalten einer Kommunikationsverbindung auf einen anderen Kanal (Handover) innerhalb oder zwischen digitalen zellulären Mobilfunksystemen ein Kanalwechsel (Handover) erst nach der Übertragung eines vollständigen Sprach- bzw. Datenrahmens oder eines vollständigen Segments (PDU) oder eines in sich abgeschlossenen Paketes.</p>			

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Beschreibung

Verfahren zum Umschalten einer Kommunikationsverbindung auf einen anderen Kanal (Handover)

5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Umschalten einer Kommunikationsverbindung auf einen anderen Kanal (Handover) in digitalen zellularen Mobilfunksystemen und ein Mobilfunksystem, wobei der Zeitpunkt des Handovers durch einen Entscheidungsalgorithmus bestimmt wird. Der Wechsel auf einen neuen Kanal kann dabei - grob verallgemeinert - zwischen zwei Funksystemen bzw. Frequenzbändern innerhalb eines Funksystems (External Handover), zwischen zwei Funkzellen innerhalb eines zellularen Netzes (Intercell Handover) oder innerhalb einer 10 Funkzelle (Intracell Handover) erfolgen. Je Handover-Fall 15 können wiederum verschiedene Handover-Arten eingeschlossen sein.

Der Beginn der mobilen Telekommunikation war durch eine Vielzahl 20 verschiedener inkompatibler Systeme und Mobilfunknetze geprägt, die meist länder- und herstellerspezifisch angelegt waren. Aus dieser Situation heraus wurde beim Übergang zur volldigitalen Übertragung von Sprache und Signalisierung begonnen, europaweite Standards zu definieren, von denen DECT 25 (Digital European Cordless Telephone) einerseits und GSM (Global System for Mobile Communications) sowie UMTS (Universal Mobile Telecommunication Service) andererseits im weiteren näher verglichen werden sollen.

30 Grundsätzlich werden bei den benannten Systemen die zu übertragenden Daten in Einheiten zerteilt, sogenannten Sprach- bzw. Datenrahmen, die nacheinander übertragen werden. Die Größe dieser Rahmen und damit die Menge der darin enthaltenen Daten sowie die Behandlung der Daten innerhalb der Rahmen 35 zwecks Erhöhung des Datendurchsatzes und der Datensicherheit (z. B. Interleaving) sind in den einzelnen Standards definiert.

Der DECT-Standard dient der Unterstützung persönlicher quasi-statischer Kommunikationsdienste und wird aufgrund seiner Eigenschaften als schnurloses ISDN bezeichnet. DECT ist durch einen nahtlosem Kanalwechsel (Seamless Handover) insbesondere sehr gut für dichten Verkehr geeignet. Der Seamless Handover im DECT-System beruht im wesentlichen darauf, daß ein 32 kbit/s ADPCM (Adaptive Delta Pulse Code Modulation) Speech Codec verwendet wird, der kontinuierlich Daten liefert. Die Sprachrahmen beim ADPCM Speech Codec entsprechen einer Sprache von der Dauer eines Abtastwertes. Bei einer Abtastrate von beispielsweise 8 kHz entspricht somit ein Rahmen einer Dauer von 125 µs. Ferner werden die codierten Sprachrahmen nicht über mehrere Zeitschlitzte verschachtelt (interleaves) übertragen.

GSM ist der erste digitale zellulare Mobilfunkstandard, der mit International Roaming und ISDN-Fähigkeit eine länderübergreifende Mobilität, eine hohe Datensicherheit sowie eine große Datenvielfalt bietet. Weiterführend dazu münden die bestehenden Standards in dem europaweiten universellen Mobilfunkstandard UMTS. Im zukünftigen UTMS-Standard werden zwei Modi vorgeschlagen, nämlich FDD (Frequency Division Duplex) Mode und TDD (Time Division Duplex) Mode. Im FDD-Modus wird ein Übertragungskanal durch die Freiheitsgrade Frequenz und Spreizcode charakterisiert. Es handelt sich hierbei um ein CDMA System (Code Division Multiple Access). Das Prinzip von CDMA besteht darin, Mobilfunkteilnehmer nicht nur durch unterschiedliche Frequenzen, sondern auch Sequenzen von Codes zu unterscheiden. Im TDD-Modus wird ein Übertragungskanal durch die Freiheitsgrade Frequenz, Zeitschlitzt und Spreizcode festgelegt. Man spricht beim UMTS TDD Mode von einem TD/CDMA-System.

Im GSM-Standard oder auch im UMTS-System werden Speech Codecs verwendet, die jeweils Sprach- bzw. Datenrahmen mit einer festen Länge von 20 ms verarbeiten. Die Übertragung dieser Rah-

men im GSM-Standard oder auch im TDD Mode des UMTS-Systems erfolgt mit dem TDMA (Time Division Multiple Access)-Verfahren, bei dem die Sprach- bzw. Datenrahmen, verteilt auf mehrere Zeitschlitte, die durch die Aufteilung einer Trägerfrequenz auf mehrere Mobilstationen zustande kommen, übertragen werden. Bei einer Zeitschlitzdauer von 10 ms im TDD-Modus wird ein Sprach- bzw. Datenrahmen in zwei aufeinanderfolgenden TDMA-Rahmen übertragen. Im TDD-Modus sind 16 Zeitschlitte in einem TDMA-Rahmen vorgesehen. Um einerseits zufällige Bitfehler (random error) und andererseits burstartige Störungen (burst error) des Mobilfunkkanals korrigieren zu können, werden den zu übertragenden Daten Redundanzen zum Schutz gegen Störungen hinzugefügt. Zusätzlich werden die Daten verschachtelt (interleaved) in zwei Blöcken übertragen, um eine weitere Verbesserung gegenüber Störungen - wie beispielsweise Fading - zu erzielen. Bei einer Verschachtelung werden die Daten nicht in gleicher Reihenfolge weiterübertragen, sondern eine neue zeitliche Sortierung geschaffen, die selbstverständlich empfangsseitig wieder rückgängig gemacht wird.

20

Auch beim FDD-Modus (CDMA) werden die Daten in verschachtelten Blöcken übertragen.

Der zellulare Aufbau des gesamten Versorgungsgebietes stellt die Forderung, eine Verbindung durch einen nahtlosen Kanalwechsel (Seamless Handover) einer Mobilstation aus dem bisherigen Versorgungsbereich in einen anderen Versorgungsbereich dann herzustellen, wenn dieser eine bessere Übertragungsqualität verspricht. Der Handover ist ein sehr zeitkritischer Vorgang, da die Kontinuität laufender Verbindungen gewährleistet sein muß. Er hat einen wesentlichen Einfluß auf die Kapazität und die Leistungsfähigkeit zellularer Netze und besteht aus den drei Phasen: Messung, Handover-Einleitung, Umschaltung zur Zielbasisstation. Die ständigen Messungen haben den Zweck, die Notwendigkeit eines Handovers zu erkennen. Ein Handover-Algorithmus macht die Entscheidung, ob und wann ein Wechsel des Übertragungskanals erforderlich bzw. sinnvoll

ist, von verschiedenen Kriterien abhängig, wie Empfangsleistung, Bitfehlerraten, Störabstände und Entfernung von der momentanen Basisstation.

5 Hat der Handover-Algorithmus eine Handover-Entscheidung getroffen, werden im Netz die notwendigen Vorbereitungen getroffen, insbesondere werden die Festnetzverbindung von der Mobilvermittlungsstelle zur neuen Basisstation durchgeschaltet und ein neuer, geeigneter Übertragungskanal ausgewählt.

10 Weitere Aktionen bezüglich Teilnehmer- bzw. Mobilitätsverwaltung können hinzukommen, bevor in einer dritten Phase die endgültige Kanalumschaltung ohne Rücksicht auf die Verschachtelung der Übertragungsdaten erfolgt. Damit besteht die Möglichkeit, daß auf dem alten Übertragungskanal nicht der vollständige Sprachrahmen empfangen wurde und auf dem neuen Übertragungskanal nur ein Teil des ersten Sprachrahmens empfangen wird, zum Beispiel im UMTS TDD-Modus nur der zweite Block des Sprachrahmens. Infolge des Interleavings entsteht damit im ungünstigsten Fall für beide Sprachrahmen eine Bitfehlerrate von mindestens 50%, die bedingt, daß selbst durch eingefügte Redundanzen eine Reparatur unmöglich wird. Damit sind zwei aufeinanderfolgende Sprachrahmen unbrauchbar, wodurch die Qualität der Sprachverbindung sinkt, da mindestens 40 ms Sprache fehlen. Dieser Verlust ist deutlich spürbar.

25 Die gleichen Probleme treten bei der Übertragung von Paketdaten im Packet Mode auf oder bei der Übertragung von Daten mit hohen Interleavertiefe. Wird ein in sich abgeschlossenes Datenpaket aufgrund eines Handover nicht vollständig übertragen, gehen wichtige darin enthaltene Informationen einer größeren Datei verloren.

30 Der Erfinlung liegt die Aufgabe zugrunde, die beschriebenen Störungen, verstärkt durch die Verschachtelung der Daten, beim Kanalwechsel zu verringern.

Die Aufgabe wird durch Verfahren mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche 1 und 11 bzw. durch ein Mobilfunksystem mit den Merkmalen des Anspruchs 12 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung geben die abhängigen Ansprüche 2 bis 10 an.

Danach wird erfindungsgemäß ein Kanalwechsel (Handover) erst nach der Übertragung eines vollständigen Sprach- bzw. Datenrahmens unter Berücksichtigung der Interleaver-Tiefe vorgenommen, wodurch die oben beschriebenen Datenverluste bei den aktuell verwendeten Handover-Verfahren sicher vermieden werden. Unter Kanalwechsel ist nicht nur der Wechsel innerhalb einer Zelle oder der Wechsel zwischen zwei Zellen eines zellularen Netzes zu verstehen, sondern auch der Wechsel von einem System in ein anderes System, wie zum Beispiel von UMTS-TDD zu UMTS-FDD oder zu GSM oder intern bei einem Wechsel von einer Frequenz auf eine andere Frequenz.

Der Zeitpunkt des Kanalwechselns wird letztlich von einer Einrichtung bestimmt, die im Netzwerk und/oder in der Mobilstation realisiert ist. Die Bestimmung erfolgt zusätzlich aufgrund der Kenntnis der Verschachtelung der Übertragungsdaten.

Bei Datenübertragungen (Sprache, FAX, MODEM) in TDMA-Systemen erfolgt der Handover erst nach Übertragung eines TDMA-Rahmens mit einer TDMA-Rahmennummer, die der Bedingung: $(\text{TDMA-Rahmennummer} - \text{Start-TDMA-Rahmennummer} + 1) \bmod \text{Interleaver-Tiefe} = 0$ genügt.

Bei Sprachverbindungen bedeutet das, daß der erste Block des Sprachrahmens in einem ungeradzahligen TDMA-Rahmen und der zweite Block des Sprachrahmens in einem geradzahligen TDMA-Rahmen übertragen werden und damit der Handover ausschließlich nach Übertragung eines geradzahligen TDMA-Rahmens durchgeführt wird.

Es kann aber auch bei einer Übertragung eines Sprachrahmens über n ($n = \text{ganz, geradzahlig}$) Zeitschlitte der erste Datenblock des Sprachrahmens in einem geradzahligen TDMA-Rahmen und der zweite Datenblock des Sprachrahmens in einem ungeradzahligen TDMA-Rahmen übertragen werden und damit der Handover ausschließlich nach Übertragung eines ungeradzahligen TDMA-Rahmens durchgeführt werden.

Die zu berücksichtigende Interleavertiefe für ein Handover lässt sich in vorteilhafter Weiterbildung durch Flags markieren, wobei beispielsweise jedem Dienst (Sprachdienst, Datendienste) ein eigenes Flag zugeordnet sein kann. Die Mobilstation erhält diese Informationen über den Organisationskanal für die Übertragung allgemeiner Daten (CCH(D_m)), speziell über den logischen Kanal Broadcast Control Channel (BCCH), einem Traffic Channel (TCH) assoziierten Common Control Channel (CCCH) oder durch eine Inband-Signalisierung im Dedicated Control Channel (DCCH).

Das Verfahren lässt sich in analoger Anwendung auch auf die Übertragung von Paketdaten (Paket Data) anwenden, indem ein Handover erst durchgeführt wird, wenn eine Packet Data Unit (PDU) oder ein in sich abgeschlossenes Paket vollständig übertragen worden ist.

Die Erfindung und ihre Vorteile sollen anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. Die zugehörige Zeichnung zeigt in:

Fig. 1 ein Schichtenmodell einer Sprachübertragung im digitalen Mobilfunk,

Fig. 2 einen Ausschnitt nach dem Schichtenmodell nach Fig. 1 mit Beispielwerten einer Übertragung bei einem Handover nach dem Stande der Technik und

Fig. 3 einen Ausschnitt nach dem Schichtenmodell nach Fig. 1 mit Beispielwerten einer Übertragung bei einem erfindungsmaßen Handover.

5 Das in Figur 1 dargestellte schematisierte Schichtenmodell für eine Sprachübertragung in einem digitalen Mobilfunknetz zeigt die einzelnen Verarbeitungsschritte von der Spracheingabe bis zur Wiedergabe. Zunächst wird die Sprache 1 in 2 digitalisiert, in 3 erfolgt die Kanalkodierung, in 4 das Interleaving, in 5 die Burstformatierung, in 6 die Verschlüsselung und in 7 die Modulation der binären Daten auf das Trägersignal. Nach Übertragung der Daten an einen Empfänger über eine Funkschnittstelle erfolgt in 8 die Demodulation, in 9 werden die Daten entschlüsselt, in 10 die Burstinformationen aus 5 ausgewertet, in 11 werden die verschachtelten Daten in die richtige Ausgangsreihenfolge sortiert, in 12 erfolgt die Kanaldekodierung und schließlich in 13 die Umwandlung der digitalen Signale in die übertragenen Sprachinformationen 14.

20 Fig. 2 zeigt beispielhaft einen Sprachrahmen 15, wie er nach der Kanalkodierung in 3 vorliegt. Der Sprachrahmen 15 wird mittels einer Interleaving-Matrix 16, die durch zeilenweises Einschreiben des Sprachrahmens 15 gebildet wird, in zwei TDMA-Rahmen 17 so zerlegt, daß eventuelle Bitfehler verteilt werden und damit die Möglichkeit einer Fehlerreparatur steigt. Angenommen, das Handover erfolgt bereits nach der Übertragung des ersten TDMA-Rahmens aus 17, so daß der zweite TDMA-Rahmen fehlt, entstehen bei der Rekonstruktion der Interleavingmatrix auf der Empfängerseite 18 ab der Stelle, an der das Handover erfolgte, Datenverluste, die in dem empfangenen Sprachrahmen 19 nicht repariert werden können. Dieser Sprachrahmen ist somit unbrauchbar, die darin enthaltenen Informationen sind verloren. Dies gilt selbstverständlich auch für den Fall, daß nur der zweite TDMA-Rahmen übertragen wird.

35 Nach Fig. 3 erfolgt ein Handover stets nach der Übertragung des gesamten Sprachrahmens, im Beispiel also nach der Über-

tragung beider TDMA-Rahmen 17, so daß die in Fig. 2 gezeigten Datenverluste nicht mehr auftreten können und der empfangene Sprachrahmen 18 die Daten vollständig enthält. Da Sprachrahmen immer eine bestimmte Länge haben und damit beispielsweise 5 bei 8 kbit/s Sprache und einer Dauer von 20ms immer eine Net-todatenrate von 160 Bits besteht, ist das Ende eines Sprachrahmens leicht abzuzählen.

10 Dies trifft in gleicher Weise für das Ende vollständiger Datenpakete oder Datensegmente zu, die immer in einer bestimmten Größe, z. B. 800 Bits bei Datenpaketen, übertragen werden. Die Größe selbst kann allerdings abhängig von der Datenrate des Packet Data Services (datenrate) variieren.

15 Auch im FDD-Modus des CDMA-Systems, bei dem die Daten ebenfalls in verschachtelten Blöcken übertragen werden, ist die Erfindung sehr gut einsetzbar. Ein Handover wird sinnvollerweise erst nach Erhalt eines vollständigen Sprach- bzw. Datenrahmens durchgeführt und nicht schon innerhalb eines 20 Sprach- bzw. Datenrahmens.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Umschalten einer Kommunikationsverbindung auf einen anderen Kanal (Handover) innerhalb oder zwischen digitalen zellularen Mobilfunksystemen bestehend aus einem Netzwerk und Mobilstationen, in denen die zu übertragenden Daten in sogenannte Sprach- oder Datenrahmen gleicher Länge zerteilt und verschachtelt (interleaved) werden, und wobei der Zeitpunkt des Kanalwechsels durch einen Entscheidungsalgorithmus bestimmt wird,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Kanalwechsel (Handover) erst nach der Übertragung eines vollständigen Sprach- oder Datenrahmens erfolgt.
- 15 2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Kanalwechsel unter Berücksichtigung der Interleaver-Tiefe durchgeführt wird.
- 20 3. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Zeitpunkt des Kanalwechsels vom Netzwerk aufgrund der Kenntnis der Verschachtelung der Übertragungsdaten bestimmt wird.
- 25 4. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Zeitpunkt des Kanalwechsels von der Mobilstation aufgrund der Kenntnis der Verschachtelung der Übertragungsdaten bestimmt wird.
- 30 5. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß bei Datenübertragungen (Sprache, FAX, MODEM, Multimedia) in TDMA-Systemen der Kanalwechsel erst nach Übertragung eines TDMA-Rahmens mit einer TDMA-Rahmennummer erfolgt, die der Bedingung:

10

(TDMA-Rahmennummer - Start-TDMA-Rahmennummer + 1) modulo Interleaver-Tiefe = 0 genügt.

6. Verfahren nach Anspruch 1,

5 durch gekennzeichnet, daß bei Sprachverbindungen der erste Datenblock des Sprachrahmens in einem ungeradzahligen TDMA-Rahmen und der zweite Datenblock des Sprachrahmens in einem geradzahligen TDMA-Rahmen übertragen werden und damit der Handover ausschließlich nach Übertragung 10 eines geradzahligen TDMA-Rahmens durchgeführt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 1,

da durch gekennzeichnet, daß bei einer Übertragung eines Sprach- bzw. Datenrahmens 15 über n ($n = \text{ganz, geradzahlig}$) Zeitschlitte der erste Block des Sprachrahmens in einem geradzahligen TDMA-Rahmen und der zweite Block des Sprach- bzw. Datenrahmens in einem ungeradzahligen TDMA-Rahmen übertragen werden und damit der Handover ausschließlich nach Übertragung eines ungeradzahligen TDMA- 20 Rahmens durchgeführt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 2,

da durch gekennzeichnet, daß ein Flag die beim Handover zu berücksichtigende Interleavertiefe markiert. 25

9. Verfahren nach Anspruch 8,

da durch gekennzeichnet, daß für jeden Dienst (Sprachdienst, Datendienst) ein Flag gesetzt ist, der die zu berücksichtigende Interleavertiefe angibt. 30

10. Verfahren nach Anspruch 1,

da durch gekennzeichnet, daß bei Datenübertragungen in CDMA-Systemen der Handover erst nach Übertragung eines vollständigen Sprach- bzw. Datenrahmens erfolgt. 35

11. Verfahren zum Umschalten einer Kommunikationsverbindung auf einen anderen Kanal (Handover) innerhalb oder zwischen digitalen zellularen Mobilfunksystemen mit Paketzugriff bestehend aus einem Netzwerk und Mobilstationen, wobei der
5 Zeitpunkt des Kanalwechsels durch einen Entscheidungs-
algorithmus bestimmt wird,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß der Kanalwechsel erst nach der Übertragung eines voll-
ständigen Segments (Packet Data Unit) oder eines in sich ab-
10 geschlossenen Paketes erfolgt.

12. Digitales zellulares Mobilfunksystem bestehend aus einem Netzwerk und Mobilstationen,
mit einer Einrichtung zum Umschalten einer Kommunikationsver-
bindungs auf einen anderen Kanal (Handover), die einen Ent-
scheidungsalgorithmus bezüglich des Zeitpunkts des Kanalwech-
sels benutzt, wobei der Kanalwechsel (Handover) erst nach der
Übertragung eines vollständigen Sprach- oder Datenrahmens er-
folgt.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

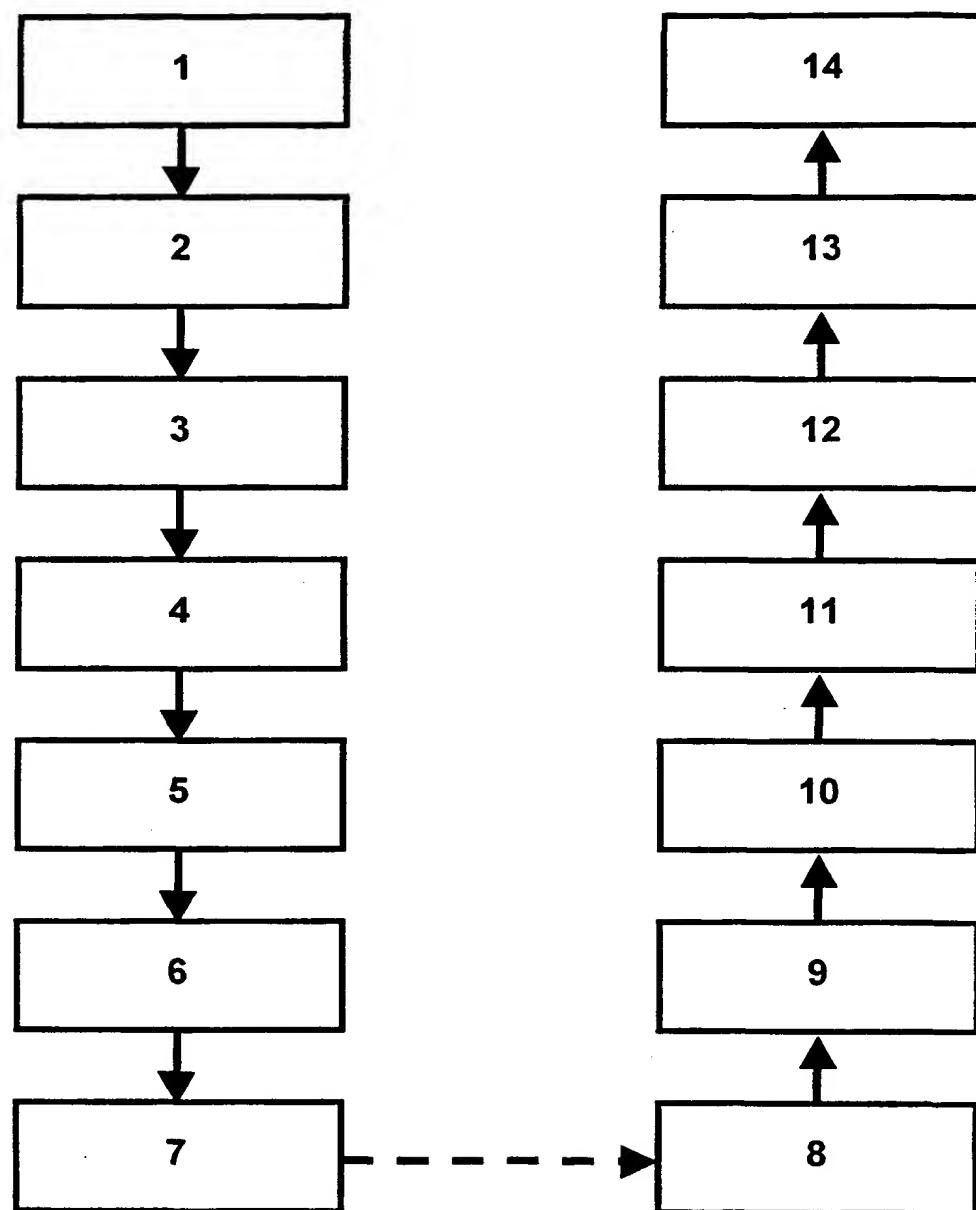


Fig. 1

3 PAGE BLANK (USPTO)

2/3

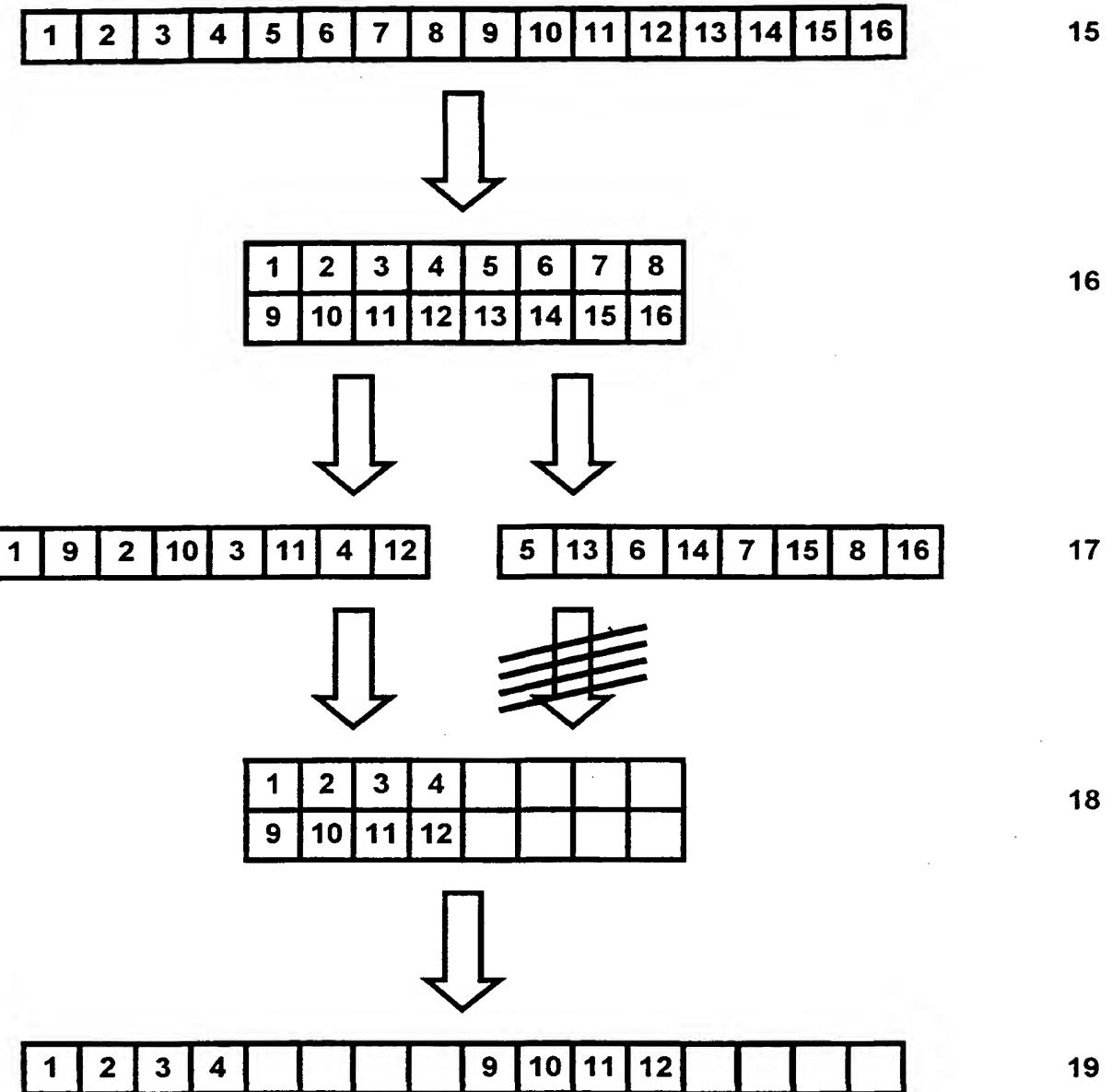


Fig. 2

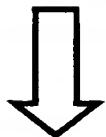
(Stand der Technik)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

3/3

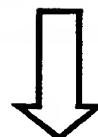
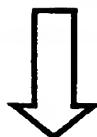
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----

15



1	2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15	16

16

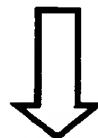
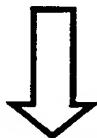


1	9	2	10	3	11	4	12
---	---	---	----	---	----	---	----

17

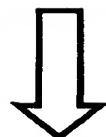
5	13	6	14	7	15	8	16
---	----	---	----	---	----	---	----

17



1	2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15	16

18



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----

19

Fig. 3

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat. Application No

PCT/DE 00/00063

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H04Q7/38

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 97 31499 A (NOKIA MOBILE PHONES LTD ; IMMONEN JUKKA (FI); HANSEN HARRI (FI); MI) 28 August 1997 (1997-08-28) page 5, line 21 - line 24	11, 12
P, A	US 5 870 675 A (KLEMETTI RAIMO ET AL) 9 February 1999 (1999-02-09) column 2, line 57 - line 59	1
A	column 5, line 24 - line 67 & FI 952 844 A 10 December 1996 (1996-12-10)	
A	US 5 524 009 A (TUUTIJARVI MIKA J ET AL) 4 June 1996 (1996-06-04) column 2, line 53 - line 59	1
	—/—	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

5 May 2000

Date of mailing of the international search report

18/05/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Leouffre, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. Appl. Application No.

PCT/DE 00/00063

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,X	WO 99 29133 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD) 10 June 1999 (1999-06-10) page 9, line 10 -page 10, line 10 page 11, line 19 - line 22; figures 4,5	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Internat'l Application No

PCT/DE 00/00063

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)			Publication date
WO 9731499	A 28-08-1997	FI 960815	A 23-08-1997		
		AU 1798197	A 10-09-1997		
		CN 1212112	A 24-03-1999		
		EP 0880866	A 02-12-1998		
		US 5896373	A 20-04-1999		
US 5870675	A 09-02-1999	FI 952844	A 10-12-1996		
		JP 9009326	A 10-01-1997		
US 5524009	A 04-06-1996	BR 9602178	A 07-04-1998		
		CA 2174363	A 08-12-1996		
		EP 0748140	A 11-12-1996		
WO 9929133	A 10-06-1999	AU 1509599	A 16-06-1999		
		JP 11252618	A 17-09-1999		

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internat. Aktenzeichen

PCT/DE 00/00063

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H04Q7/38

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H04Q

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 97 31499 A (NOKIA MOBILE PHONES LTD ;IMMONEN JUKKA (FI); HANSEN HARRI (FI); MI) 28. August 1997 (1997-08-28) Seite 5, Zeile 21 - Zeile 24	11,12
P, A	US 5 870 675 A (KLEMETTI RAIMO ET AL) 9. Februar 1999 (1999-02-09) Spalte 2, Zeile 57 - Zeile 59	1
A	Spalte 5, Zeile 24 - Zeile 67 & FI 952 844 A 10. Dezember 1996 (1996-12-10)	
A	US 5 524 009 A (TUUTIJARVI MIKA J ET AL) 4. Juni 1996 (1996-06-04) Spalte 2, Zeile 53 - Zeile 59	1
		-/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

5. Mai 2000

18/05/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3018

Bevollmächtigter Bediensteter

Leouffre, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern. Aktenzeichen

PCT/DE 00/00063

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P,X	WO 99 29133 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD) 10. Juni 1999 (1999-06-10) Seite 9, Zeile 10 -Seite 10, Zeile 10 Seite 11, Zeile 19 - Zeile 22; Abbildungen 4,5 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

 Interna *les Aktenzeichen*

PCT/DE 00/00063

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 9731499 A	28-08-1997	FI	960815 A	23-08-1997
		AU	1798197 A	10-09-1997
		CN	1212112 A	24-03-1999
		EP	0880866 A	02-12-1998
		US	5896373 A	20-04-1999
US 5870675 A	09-02-1999	FI	952844 A	10-12-1996
		JP	9009326 A	10-01-1997
US 5524009 A	04-06-1996	BR	9602178 A	07-04-1998
		CA	2174363 A	08-12-1996
		EP	0748140 A	11-12-1996
WO 9929133 A	10-06-1999	AU	1509599 A	16-06-1999
		JP	11252618 A	17-09-1999

THIS PAGE BLANK (USPTO)